

ROBOT PENGANTAR MAKANAN DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA
MENGUNAKAN LINE TRACER

TUGAS AKHIR



Oleh :

TRI RAHMAWANTO
0834010187

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
2012

**ROBOT PENGANTAR MAKANAN DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA
MENGUNAKAN LINE TRACER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh :

TRI RAHMAWANTO
0834010187

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

ROBOT PENGANTAR MAKANAN DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA MENGUNAKAN LINE TRACER

Disusun Oleh :

TRI RAHMAWANTO
NPM. 0834010187

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang VI Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.Si, M.T
NPT. 369 070 602 091

Syurfah Ayu Ithriah, S.Kom
NPT. 385 011 002 941

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

TUGAS AKHIR

ROBOT PENGANTAR MAKANAN DENGAN PENENTUAN POSISI MEJA
MENGUNAKAN LINE TRACER

Disusun Oleh :

TRI RAHMAWANTO
NPM. 0834010187

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 15 Juni 2012

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

1.

Basuki Rahmat, S.si, MT
NPT. 3 6907 06 0209 1

Ir.R.Purnomo Edi Sasongko, MP
NIP/NPT. 19640714 198803 1 001

2.

2.

Syurfah Ayu Ithriah, S.kom
NPT. 3 8501 10 0294 1

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP/NPT. 19620118 198803 1 001

3.

Rinci Kembang Hapsari, S.si, M.Kom
NPT. 3 7712 08 0168 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. SUTİYONO, MT.
NIP. 19600713 198703 1001

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil ‘alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Robot Pengantar Makanan Dengan Penentuan Posisi Meja Menggunakan Line Tracer. ” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini penyusun merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, Juni 2012

(Tri Rahmawanto)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya Laporan Skripsi. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada :

1. Allah SWT., karena berkat Rahmat dan berkahNya kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah dengan sabar membimbing dengan segala kerendahan hati dan selalu memberikan kemudahan dan kesempatan bagi saya untuk berkreasi.
5. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom., Selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Basuki Rahmat, S.si. M.T. selaku dosen pembimbing utama pada Proyek Skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya Skripsi ini.
7. Ibu Syurfah Ayu Ithriah, S.Kom selaku dosen pembimbing Pendamping (Pembimbing II) yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Keluarga tercinta, terutama Bapak Ibuku tersayang, dan kedua Kakak ku terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapanya pada saat

penulis menyelesaikan Skripsi dan laporan ini. Yang penulis minta hanya doa restunya, sehingga penulis bisa membuat sesuatu yang lebih baik dari laporan ini.

9. Terimakasih buat teman seperjuangan sekaligus partner yang baik, Rury Asprianto dan Syamsul Arif, yang telah berjuang bersama sampai akhir. Serta teman-temanku Kiki (buketu), Jalal, Adit Pm, Julaika, Mimin, Robet, Abas, Adam dll yang telah memberi semangat.
10. Kawan-kawan yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini. Yang telah memberikan dorongan dan doa, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima Kasih yang tak terhingga untuk kalian semua. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut

ABSTRAK

Robot line tracer merupakan suatu jenis robot bergerak (mobile robot) yang mempunyai misi mendeteksi dan mengikuti suatu garis pandu yang telah dibuat pada bidang lintasan.

Robot pengantar makanan menggunakan line tracer merupakan suatu robot bergerak yang sudah terprogram dari otaknya dan telah ditentukan untuk robot membaca track garis hitam. Robot menggunakan jalur line tracer ini mempunyai kelebihan untuk mengantar makanan dan juga menghindari rintangan yang ada didepannya, dan jika sampai pada meja yang ditentukan dan pesanan sudah di letakkan maka secara otomatis robot akan kembali ketempat semula.

Robot pengantar makanan menggunakan line tracer ini menggunakan mikrokontroler Atmega16 dan dua sensor sebagai alat untuk pendeteksi yang saling berhubungan. Dua sensor tersebut adalah sensor proximity yang berfungsi untuk mendeteksi garis hitam dengan menggunakan lampu LED sebagai pemancar cahaya dan photodiode sebagai penangkap cahaya. Sensor yang kedua adalah sensor jarak GP2D12 yang berfungsi untuk mendeteksi rintangan yang ada di depannya dengan cara mengeluarkan cahaya inframerah dari rangkaian transmiternya dan menangkapnya dengan menggunakan rangkaian receivernya. Cahaya inframerah yang sudah ditangkap dikirim ke mikrokontroler untuk di ubah dari tegangan analog menjadi tegangan digital melalui port ADC. Hasil konversi dari kedua sensor tersebut dikirimkan kerangkaian komparator untuk kemudian bisa menggerakkan roda robot.

Pembuatan robot ini diharapkan dapat menjadi pedoman untuk pengembangan selanjutnya. Sehingga robot tidak hanya bisa mendeteksi rintangan dan juga membawa makanan saja tetapi juga bisa menyajikan dan menghalangi halangan disekitarnya.

Kata Kunci : Robot Line Tracer, Mikrokontroler, Proximity, GP2D12, ADC

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Robot Line Tracer	6
2.1.1 Sejarah Dan Pengertian Robot	7
2.1.2 Teori Kinematika Robot	8
2.1.2.1 Konsep Kinematika	8
2.2 mikrokontroler AVR	9
2.2.1 Memori Program	9
2.2.2 EEPROM	10
2.3 Mikrokontroler ATmega16	11

2.3.1 Konfigurasi Pinn ATmega16.....	11
2.3.2 Arsitektur ATmega16	12
2.3.3 Deskripsi Mikrokontroler ATmega16	13
2.3.4 Peta Memori atmega16	15
2.3.4.1 Memori Program	15
2.3.4.2 Memori Data (SRAM)	16
2.3.4.3 Memori Data EEPROM	17
2.3.4 Analog To Digital Converter	17
2.4 Rangkaian Mekanik	21
2.5 Rangkaian Elektronik	21
2.5.1 PCB	21
2.5.2 Resistor	23
2.5.3 Sensor Proximity	23
2.5.3.1 Photodiode	24
2.5.4 Optocoupler	24
2.5.5 Transistor	25
2.5.6 Dioda	26
2.5.7 Kapasitor	27
2.5.8 DC Motor	27
2.6 Perangkat Lunak	28
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	31
3.1 Analisa Sistem	29
3.2 Perancangan Sistem	29
3.2.1 Diagram Sistem.....	29
3.2.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega16.....	31
3.2.3 Motor DC	34
3.2.4 Driver Motor DC	36
3.2.5 Rangkaian Photodiode Dan InfraRed	37
3.3 Perancangan Perangkat Keras	38

3.3.1 Rangka Dan Body	39
3.3.2 minimum Sistem	39
3.3.3 Sensor	40
3.3.4 Driver Motor	41
3.3.5 Perancangan Sensor Garis	41
3.3.6. Komparator	43
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	43
3.4.1 Algoritma Pergerakan Robot	44
3.4.2 Diagram Alur Perancangan Robot	45
3.5 Perancangan Maket Lapangan	50
BAB IV IMPLEMENTASI.....	52
4.1 Kebutuhan Sistem.....	52
4.1.1 Perangkat Sistem	52
4.2 Prosedur Pembuatan Program	53
4.3 Implementasi Coding	59
4.3.1 Sub Rutin Fungsi	61
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....	67
5.1 Analisa Pengujian Hardware	67
5.2 Pengujian Alat	67
5.2.1 Pengujian Sensor Garis	67
5.2.2 Pengujian Driver Motor	68
5.2.3 Pengujian Limit Switch	69
5.2.4 Pengujian Sensor Line Tracer	69
5.3 Pengujian Robot Line Tracer	70
BAB VI PENUTUP	80
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi mikrokontroller yang sangat pesat yang pada akhirnya mengantarkan kita pada suatu era teknologi robotika, telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Berbagai robot canggih, sistem keamanan rumah, telekomunikasi, dan sistem komputer banyak menggunakan mikrokontroller sebagai unit pengontrol utama. Tentunya hal ini dimaksudkan untuk lebih mempermudah manusia untuk melakukan pekerjaan atau aktivitasnya sehari-hari.

Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu jenis robot yang paling banyak diminati adalah jenis mobil robot. Mobil robot yang dibuat menggunakan mikrokontroler. Selain dapat berjalan mengikuti garis hitam juga diciptakan untuk bisa mendeteksi halangan didepannya. Menggunakan lampu LED sebagai pemancar sinar dan photodioda sebagai penerimaan sinar yang mana sensor inilah yang selalu bekerja mendeteksi garis hitam dan sensor inframerah sebagai pendeteksi halangan, sehingga jika terdapat suatu halangan didepan robot, robot akan berhenti sejenak dan jika halangannya sudah lewat robot akan jalan kembali.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka robot dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana membuat atau merangkai robot dengan mikrokontroler.
- b. Bagaimana robot dapat berjalan menuju meja dan jalur yang sudah ditentukan untuk mengantar makanan yang dibawa.

1.3. Batasan Masalah

Agar nantinya di dalam pembahasan Laporan Akhir ini tidak keluar dari pokok permasalahan, maka ruang lingkup permasalahannya akan dibatasi pada:

- a. Robot yang dibuat hanya akan berjalan di area yang telah dibuat oleh penulis.
- b. Robot yang dibuat hanya untuk mengenali jalur menuju meja yang sudah ditentukan.
- c. Letak posisi meja sudah ditentukan oleh penulis.
- d. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah bahasa C.

1.4. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Merancang robot yang bisa bergerak mengantar makanan menelusuri jalur hitam/ Line Tracer sesuai lintasan yang menuju meja yang sudah ditentukan.
- b. Mempelajari dan mengendalikan mikrokontroler .
- c. Mengimplementasikan robot dalam bentuk nyata.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan robot pengikut garis / line tracer dengan menggunakan ATmega16 .

- a. Mengetahui cara merangkai dan membuat robot yang dapat berjalan mengikuti garis hitam/ Line tracer.
- b. Mengetahui cara kerja mikrokontroler pada pembuatan robot pengikut garis / Line tracer pada jalur yang telah ditentukan.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam perancangan robot ini terdiri dari langkah - langkah sebagai berikut :

- a. Perancangan rangkaian sensor proximity yang di implementasikan pada PCB matrik.
- b. Pembuatan perangkat keras elektronika dan mekanik robot pengikut garis / Line tracer.
- c. Perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa C.
- d. Menguji dan mengambil data dari hasil perancangan. Pengujian untuk kerja robot dilakukan di arena yang telah ditentukan oleh penulis.
- e. Menganalisa hasil dan membuat kesimpulan.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dibuat dalam Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori - teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan robot line tracer dan pendeteksi rintangan dengan menggunakan ATmega16.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir robot line tracer ATmega.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan hasil Tugas Akhir serta pembahasannya tentang robot line tracer dengan ATmega16.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini berisi pengujian program Tugas Akhir.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan robot lebih lanjut dalam upaya memperbaiki kelemahan pada robot yang telah dibuat guna untuk mendapatkan hasil robot yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN